

**深圳市硅传科技有限公司**

SHENZHEN SILICONTRA TECHNOLOGY CO.,LTD.



CC2640R2TR2.4-GC

主从一体BLE(低功耗蓝牙)无线透传模块用户规格书 (V2.1)

目录

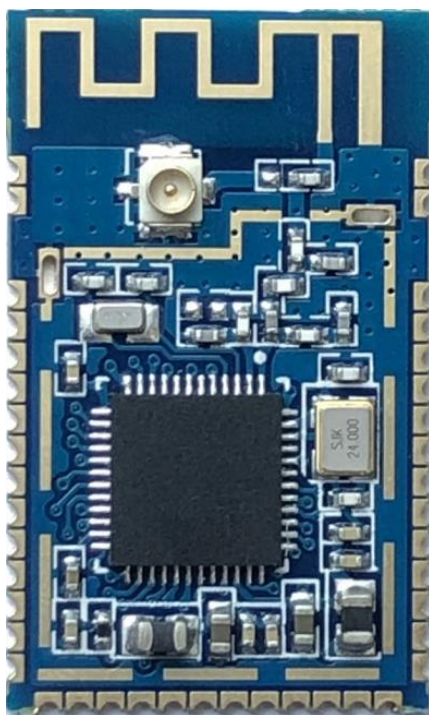
一、模块介绍	4
1.1 模块概述	4
1.2 模块特点	5
1.3 应用场景	5
二、模块参数	6
2.1 模块基本电气参数图	6
三、模块说明	7
3.1 模块尺寸图	7
3.2 模块引脚功能定义图	7
3.3 引脚功能说明	8
3.4 模块连接图	9
四、服务UUID说明	10
4.1 透传数据通道服务-0xFF10	10
4.2 配置通道服务-0xFF20	11
4.3 设备信息通道服务-0x180A	12
五、AT指令	12
5.1 AT+MODE-设置工作模式	13

5.2AT+UBR-设置串口波特率	13
5.3AT+NAM-设置设备广播名称	14
5.4AT+ADI-设置设备广播周期	14
5.5AT+CNI-设置设备连接间隔	15
5.6AT+TXP-设置设备发射功率	15
5.7AT+LWP-使能低功耗模式	16
5.8 AT+RSTSTM-模块复位	16
5.9AT+FACTORY-参数恢复出厂设置	17
5.10AT+EAD -使能广播	17
5.11AT+MAC-蓝牙设备地址	18
5.12AT+ADVDT-自定义广播数据	18
5.13AT+EPI-使能信息打印	19
5.14 AT+DVRL-设置设备的角色模式	20
5.15AT+SCAN-扫描从机设备	20
5.16AT+CNNTTP-连接从机设备	21
5.17AT+FLTNM-过滤设备名称	21
5.18AT+FLTSW-设备名称过滤开关	22
5.19AT+ATCNT-自动连接指定设备名称的从机	22
六、模组低功耗配置流程	23
七、主机模式操作说明	23
八、主机扫描获取的设备列表封包内容格式说明	24
九、使用注意事项	25
十、天线选择	26
10.1 天线使用注意事项	26
十一、硬件设计	27
十二、传输距离不理想	28
十三、模块易损坏	28
十四、误码率太高	28

文档修订记录

版本	更改日期	更改说明
V1.0	2019年7月4日	初始版本
V1.1	2019年8月20日	修改尺寸描述
V1.2	2019年9月21日	修改硬件连接示意图，修改引脚说明和引脚功能，增加使用注意事项说明
V2.0	2019年12月21日	实现主从一体，增加主机模式下的AT指令操作，修改自定义广播数据默认数据，更改参数恢复出厂设置AT指令
V2.1	2023年12月16日	透传指令集与模块规格书合并

一、模块介绍



(模块以实物为准)

1.1 模块概述

CC2640R2TR2.4-GC是基于美国德州仪器 (TI) 的芯片CC2640R2(7mm*7mm)为核心自主研发的小体积贴片型 BLE4.2或BLE5.0蓝牙无线模块, 内置 PA/LNA芯片。

CC2640R2 芯片内部集成有 128KB 系统内可编程闪存和 8KB 缓存静态RAM(SRAM)与BLE4.2或BLE5.0无线通信协议, 由于其内部具有独特的超低功耗传感器控制器, 因此非常适合连接外部传感器, 还适合于系统其余部分处于睡眠模式的情况下自主收集模拟和数字数据。由于其内置了双核低功耗处理器, 用户可以根据自行依托模块为核心建立完成的系统。

CC2640R2 芯片特性请见官方 Datasheet, 官网资料:

<http://www.ti.com/product/CC2640R2F?keyMatch=cc2640r2&ti-search=Search-EN-Everth>

1.2 模块特点

- 支持 BLE4.2或BLE5.0;
- 内置 32.768kHz 时钟晶体振荡器;
- 内置PA/LNA芯片, 最大发射功率可以达到20dBm
- 支持全球免许可 ISM 2.4GHz 频段;
- 内置高性能低功耗 Corex-M3 与 Corex-M0 双核处理器; 丰富的资源, 128KB FLASH, 28KB RAM;
- 支持 2.0 ~ 3.7V 供电, 大于 3.3V 供电均可保证最佳性能; 工业级标准设计, 支持 -30 ~ +85°C下长时间使用;
- 双天线可选 (PCB/IPEX) , 用户可根据自身需求选择使用。

1.3 应用场景

- 电脑外设和输入输出设备
- 鼠标
- 键盘
- 多点触控板
- 娱乐互动设备
- 遥控
- 3D 眼镜
- 游戏控制器
- 个人互联
- 健康/健身的探测和监控设备医疗设备
- 钥匙
- 手环手表
- 遥控玩具

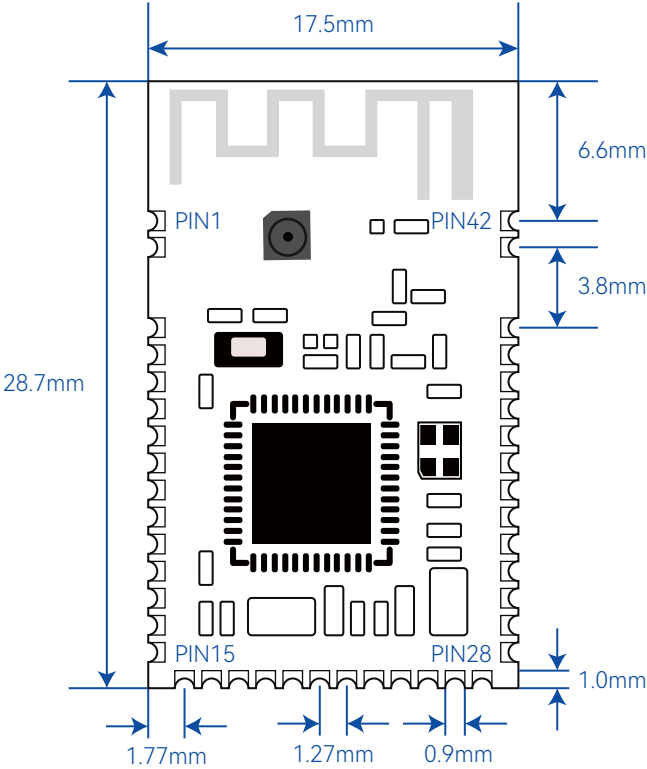
二、模块参数

2.1 模块基本电气参数图

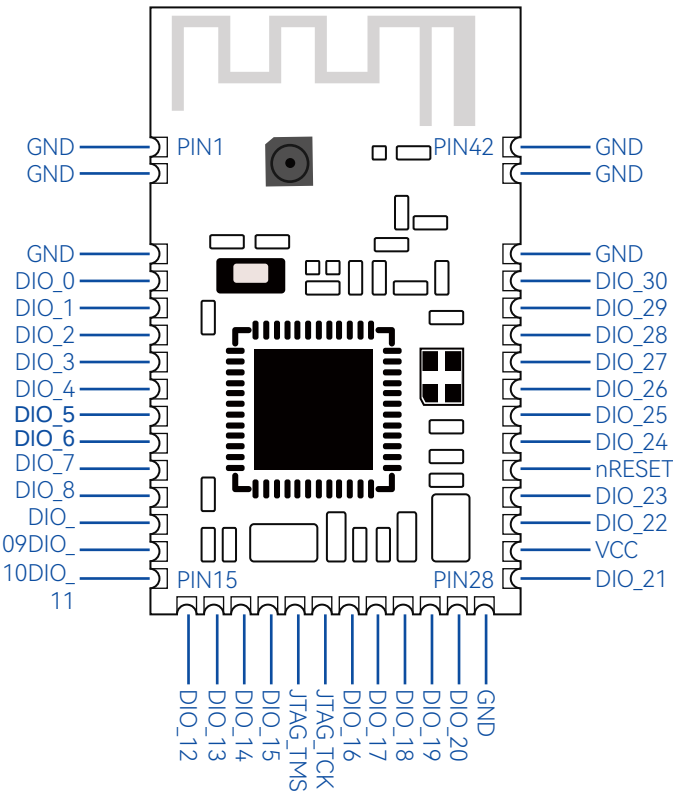
技术指标	参数	备注
电压范围	2.0V -- 3.7V	直流
频率范围	2402MHz to 2480MHz	可编程配置
频率误差	+/-20ppm	/
调制方式	GFSK	/
数据传输速率	1Mbps	/
传输距离	100m	空旷环境
输出功率	5dBm	可编程配置
接收灵敏度	-97dBm	/
休眠电流	2uA	/
接收电流	6mA	/
发射电流	9mA	/
工作温度	-40℃ -- 85℃	/
尺寸大小	28.7mm x 17.5mm	/
天线阻抗	50ohm	/
天线接口	PCB/IPEX	默认 PCB 板载天线

三、模块说明

3.1 模块尺寸图



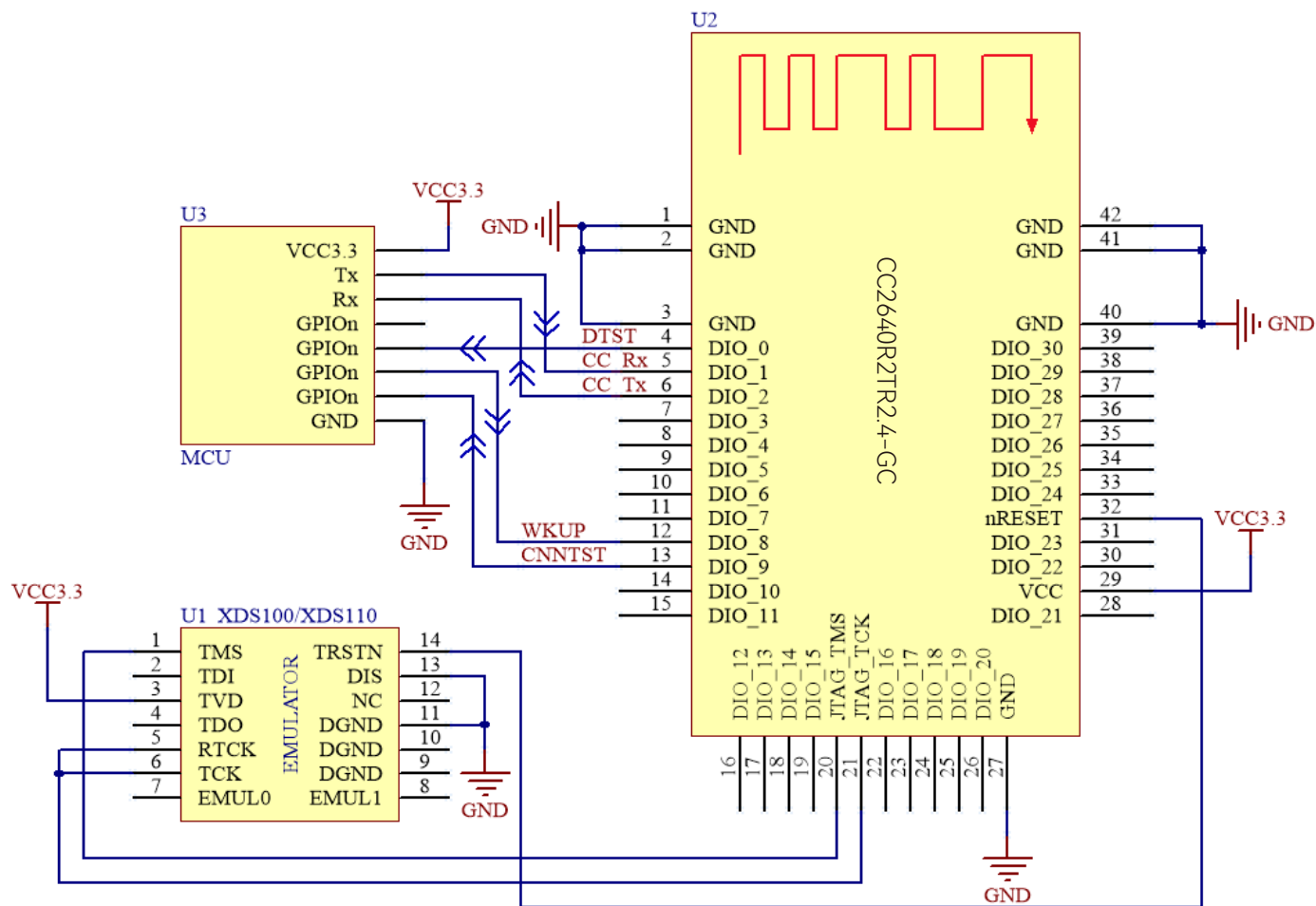
3.2 模块引脚功能定义图



3.3引脚功能说明

序号	接口名	功能	序号	接口名	功能
1	GND	地	22	DIO_16	高驱动通用 IO 口，JTAG_TDO
2	GND	地	23	DIO_17	高驱动通用 IO 口，JTAG_TDO
3	GND	地	24	DIO_18	通用 IO 口
4	DIO_0	通用 IO 口	25	DIO_19	通用 IO 口
5	DIO_1	通用 IO 口	26	DIO_20	通用 IO 口
6	DIO_2	通用 IO 口	27	GND	地
7	DIO_3	通用 IO 口	28	DIO_21	通用 IO 口
8	DIO_4	通用 IO 口	29	VCC	电源，1.8 ~ 3.8V
9	DIO_5	通用 IO 口	30	DIO_22	通用 IO 口
10	DIO_6	通用 IO 口	31	DIO_23	通用 IO 口
11	DIO_7	高驱动通用 IO 口	32	nRESET	复位，低电平有效
12	DIO_8	通用 IO 口	33	DIO_24	通用 IO 口
13	DIO_9	通用 IO 口	34	DIO_25	通用 IO 口
14	DIO_10	通用 IO 口	35	DIO_26	通用 IO 口
15	DIO_11	通用 IO 口	36	DIO_27	通用 IO 口
16	DIO_12	通用 IO 口	37	DIO_28	通用 IO 口
17	DIO_13	通用 IO 口	38	DIO_29	通用 IO 口
18	DIO_14	通用 IO 口	39	DIO_30	通用 IO 口
19	DIO_15	通用 IO 口	40	GND	地
20	JTAG_TMS	JTAG_TMSC，高驱动能力	41	GND	地
21	JTAG_TCK	JTAG_TCKC，高驱动能力	42	GND	地

3.4 模块连接图



四、服务UUID说明

4.1 透传数据通道服务-0xFF10

从机模式：

服务UUID	0xFF10			
特征说明 特征值	功能	最大长度	默认值	备注
0xFF11 (WRITE)	透传数据	248 BYTE	/	方向：主机=>从机， 数据从APP端写入，从设备的串口的Tx输出，最大数据包长度248字节
0xFF12 (NOTIFY)	透传数据	255 BYTE	/	方向：从机=>主机， 数据从设备的串口Rx进，APP端可以监听接收，串口每帧数据包长度最大为255字节。如果串口数据长度大于（MTU Size），BLE会根据（MTU Size）的长度自动分包向主机发布数据

表4-1-1

主机模式：

服务UUID	0xFF10			
特征说明 特征值	功能	最大长度	默认值	备注
0xFF11 (WRITE)	透传数据	248 BYTE	/	方向：主机=>从机
0xFF12 (NOTIFY)	透传数据	33 BYTE	/	方向：从机=>主机， 主机连接成功时会自动打开Nofity

表4-1-2

4.2配置通道服务-0xFF20

以下操作均为ASCII码，WRITE操作成功，特征服务UUID-0xFF2F监听会收到“OK”，操作失败会收到“ERROR”

服务UUID		0xFF20		
特征说明 特征值	功能	最大长度	默认值	备注
0xFF21 (READ/WRITE)	连接间隔	20 BYTE	20	方向：主机<=>从机， 支持掉电保存 用于读取或修改连接间隔时间，断开重连生效 可选连接间隔（单位：毫秒）： 20/30/50/100/200/300/400/500/1000 /1500/2000
0xFF22 (READ/WRITE)	设备名称	20 BYTE	GCBT42-CC2640	方向：主机<=>从机， 支持掉电保存 用于读取或修改设备名称，断开连接生效
0xFF23 (READ/WRITE)	串口波特率	20 BYTE	115200	方向：主机<=>从机， 支持掉电保存 用于读取或修改串口波特率。重新上电生效 可选波特率（单位：bps）： 9600/19200/38400/57600/115200
0xFF24 (READ/WRITE)	发射功率	20 BYTE	5	方向：主机<=>从机， 支持掉电保存 用于读取或修改射频的发射功率，立即生效 可选发射功率（单位：dBm）： 5/4/2/1/0/-3/-6/-9/-12/-15/-18/-21
0xFF26 (READ/WRITE)	广播周期	20 BYTE	200	方向：主机<=>从机， 支持掉电保存 用于读取或修改设备的广播周期，断开连接生效 可选广播周期（单位：毫秒）： 20/50/100/200/500/1000/1500/2000/2500/3 000/4000/5000
0xFF2E (WRITE)	参数出厂设置	20 BYTE	1	方向：主机=>从机， 用于恢复出厂设置参数，所有可修改数据恢复 默认值，重新上电生效
0xFF2F (NOTIFY)	结果响应接收	20 BYTE	/	方向：从机=>主机， 用于监听以上特征服务的write结果响应信息

表4-2-1

4.3设备信息通道服务-0x180A

服务UUID		0xFF10		
特征说明 特征值	功能	最大长度	默认值	备注
0x2A23 (READ)	系统ID	8 BYTE	/	只读，由蓝牙的MAC地址组成，十进制数， S_BYTE0 -> M_BYTE0 S_BYTE1 -> M_BYTE1 S_BYTE2 -> M_BYTE2 S_BYTE3 -> 0 S_BYTE4 -> 0 S_BYTE5 -> M_BYTE3 S_BYTE6 -> M_BYTE4 S_BYTE7 -> M_BYTE5
0x2A26 (READ)	固件SDK版本	20 BYTE	/	只读，固件SDK版本
0x2A27 (READ)	硬件版本	20 BYTE	/	只读，模组硬件的生产版本
0x2A28 (READ)	软件版本	20 BYTE	/	只读，模组透传固件的软件版本
0x2A29 (READ)	设备厂家名称	20 BYTE	/	只读，模组制造商名称

表4-3-1

五、AT指令

AT指令通过串口发送相关的字符串去配置参数或者查询相关信息。

(注意：“\r\n”为换新行，配置使能低功耗时，需要将WKUP脚(即IO_8)拉低，才可以通过串口发送AT命令)

5.1AT+MODE–设置工作模式

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令：	设置命令： AT+MODE=<mode>\r\n	读取参考值命令：
响应		mode: 1: AT Mode Close\r\n 0: AT Mode Start\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	
注参说明		mode: 1: 透传模式（默认） 0: AT模式	
注意		立即生效	

表5-1-1

5.2AT+UBR–设置串口波特率

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+UBR=?\r\n	设置命令： AT+UBR=<baudrate>\r\n	读取参考值命令： AT+UBR?\r\n
响应	AT+UBR=<baudrate>\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	UART BAUDRATE: "AT+UBR=9600/19200/38400/57600/115200"\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）
注参说明	baudrate: 当前串口波特率 默认：115200bps	baudrate : 串口波特率	波特率可能设置的值
注意		重新上电生效 支持掉电保存	

表5-2-1

5.3AT+NAM–设置设备广播名称

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+NAM=?\r\n	设置命令： AT+NAM=<name>\r\n	读取参考值命令： AT+NAM?\r\n
响应	AT+NAM=<name>\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	Device name length is up to 20 bytes\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）
注参说明	name:: 当前设备的名称 默认：GCBT42-CC2640	name: 设备广播的名称 最大字符长度20字节	
注意		断开连接生效 支持掉电保存	

表5-3-1

5.4AT+ADI–设置设备广播周期

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+ADI=?\r\n	设置命令： AT+ADI =<time>\r\n	读取参考值命令： AT+ADI?\r\n
响应	AT+ADI=<time>\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	ADVERTISING INTERVAL (unit:ms): "AT+ADI=20/50/100/200/500 /1000/1500/2000/2500/300 0/4000/5000"\r\n 单位：毫秒 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）
注参说明	baudrate: 当前设备的广播周期，单位：毫秒 默认：200毫秒	time : 设置设备的广播周期时间，单位：毫秒	波特率可能设置的值
注意		断开连接生效 支持掉电保存	

表5-2-1

5.5AT+CNI–设置设备连接间隔

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+CNI=?\r\n	设置命令： AT+NAM=<name>\r\n	读取参考值命令： AT+NAM?\r\n
响应	AT+CNI=<time>\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	Device name length is up to 20 bytes\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）
注参说明	time: 当前设备的连接间隔时间，单位：毫秒 默认：20毫秒	time: 设置设备的连接间隔时间，单位：毫秒	连接间隔时间可能设置的值
注意		立即生效 支持掉电保存	

表5-5-1

5.6AT+TXP–设置设备发射功率

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+TXP=?\r\n	设置命令： AT+TXP=<dbm>\r\n	读取参考值命令： AT+TXP?\r\n
响应	AT+TXP=<dbm>\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	Tx POWER(unit:dBm): "AT+TX- P=5/4/2/1/0/-3/-6/-9/-12 /-15/-18/-21"\r\n 单位：dBm 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）
注参说明	dbm: 当前设备的发射功率，单位：dBm 默认：5dBm	dbm: 设置设备的发射功率，单位：dBm	发射功率可能设置的值
注意		立即生效 支持掉电保存	

表5-6-1

5.7AT+LWP–使能低功耗模式

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+LWP=?\r\n	设置命令： AT+LWP=<enable>\r\n	读取参考值命令： AT+LWP?\r\n
响应	AT+LWP =<enable>\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	LOW POWER MODE: "AT+LWP=1/0"\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）
注参说明	mode: 1: 使能低功耗模式 0: 正常工作模式 默认：正常工作模式	enable: 1: 使能低功耗模式 0: 不使能低功耗模式	
注意	time: 当前设备的连接间隔时间，单位：毫秒 默认：20毫秒	AT+LWP=1，WAKEUP IO口为高电平或者悬空进入低功耗模式，串口Rx不可用，Tx可用 AT+LWP=1，WAKEUP IO口为低电平进入正常工作模式，串口Rx可用，Tx可用 AT+LWP=0，正常工作模式，串口Rx可用，Tx可用 支持掉电保存	

表7-7-1

5.8 AT+RSTSTM–模块复位

以下操作均为ASCII码

指令		设置命令： AT+RSTSTM=1\r\n	
响应		OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	
注参说明			
注意		立即生效	

表5-8-1

5.9AT+FACTORY-参数恢复出厂设置

以下操作均为ASCII码

指令		设置命令： AT+FACTORY=1\r\n	
响应		OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	
注参说明			
注意		立即生效	

表5-9-1

5.10AT+EAD –使能广播

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+EAD=?\r\n	设置命令： AT+EAD =<enable>\r\n	读取参考值命令： AT+EAD?\r\n
响应	AT+EAD =<enable>\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	ENABLEADVERTISEMANT: "AT+EAD=1/0"\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）
注参说明	enable: 1:广播打开 0: 广播关闭 默认：广播打开	enable: 1: 打开广播 0: 关闭广播	
注意		立即生效 重新上电恢复默认	

表5-10-1

5.11AT+MAC–蓝牙设备地址

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+MAC=?\r\n	设置命令：	读取参考值命令： AT+MAC ?\r\n
响应	<macAddr> 或 ERROR（参数或指令不合法）		BLUETOOTH ADDRESS\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）
注参说明	macAddr: 十六进制格式字符串 默认：系统分配		
注意		立即生效	

表5-11-1

5.12AT+ADVDT–自定义广播数据

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+ADVDT=?\r\n	设置命令： AT+ADVDT=<value>\r\n	读取参考值命令： AT+ADVDT?\r\n
响应	AT+ADVDT= <value>\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	Advertising data, Maximum length 22bytes\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）
注参说明	value: 当前设备广播数据， 格式：十六进制格式 默认：不广播自定义数据	Value：当前设备需要设置的广播数据，格式：十六进制格式。比如： 广播数据：B0=0x11， B1=0x22，则”AT+ADVDT=1122\r\n”	
注意		立即生效 支持掉电保存 至少设置2个字节长度，否则无效，最大22个字节，大于22字节，截取前面22个字节。 前2个字节为公司ID	

表5-12-1

5.13AT+EPI–使能信息打印

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+EPI=?\r\n	设置命令： AT+EPI=<enable>\r\n	读取参考值命令： AT+EPI?\r\n
响应	AT+EPI=<enable>\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	ENABLE PRINTF INFO: "AT+EPI=1/0"\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）
注意	enable:: 1: 允许信息打印 0: 不允许信息打印 默认：不允许信息打印	enable:: 1: 允许信息打印 0: 不允许信息打印 AT+EPI=1，会有如下自动打印信息 1、模组上电串口默印： "INFO:BLE START\r\n" 2、模组与主机连接成功默认打印： "INFO:CONNECTED\r\n" 3、模组与主机协商参数成功后默认打印（仅供参考）： "INFO:MTU Size=248\r\n" (注：MTU表示最大数据包长度，此长度是可变的) 4、模组与主机连接断开默认打印： "INFO:DISCONNECT-ED\r\n" 5、主机模式下，获取串口通讯UUID 特征值成功： "INFO:VALID UUID-0xFF1x\r\n" 6、主机模式下，获取串口通讯UUID 特征值失败： "INFO:INVALID UUID-0xFF1x\r\n" 7、主机模式下，打开过滤开关，扫描周期时间到，未扫描到指定过滤名称的设备时："INFO:NOVALID DEVICE\r\n"	
注参说明		立即生效 支持掉电保存	

表5-13-1

5.14 AT+DVRL–设置设备的角色模式

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+DVRL=?\r\n	设置命令： AT+DVRL=<mode>\r\n	读取参考值命令： AT+DVRL?\r\n
响应	AT+DVRL=<mode>\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	Set Device Role 或 ERROR（参数或指令不合法）
注参说明	mode: 0: 从机模式 1: 主机模式 默认：从机模式	mode: 0: 从机模式，若 AT+EAD=1，则自动打开广播，自动断开已连接的设备 1: 主机模式，若广播已打开，将自动将广播关闭	
注意		立即生效 重新上电恢复默认	

表5-14-1

5.15AT+SCAN–扫描从机设备

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+SCAN=?\r\n	设置命令： AT+SCAN=1\r\n	读取参考值命令： AT+DVRL?\r\n
响应	AT+SCAN\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 扫描到的从机设备的信息（详见从机设备信息封包格式说明） 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	Scan Peripheral Devices 或 ERROR（参数或指令不合法）
注参说明		设备自动进入主机模式，扫描周期5s，发送该命令5S后自动返回设备信息	
注意		立即生效 重新上电恢复默认	

表5-15-1

5.16AT+CNNTTP–连接从机设备

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+CNNTTP=?\r\n	设置命令： AT+CNNTTP=<index>\r\n	读取参考值命令： AT+CNNTTP?\r\n
响应	AT+CNNTTP\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	To Connect Peripheral Device 或 ERROR（参数或指令不合法）
注参说明		Index: 扫描设备列表中对应的从机设备的序号 第一次发送该命令，建立连接 第二次发送该命令，断开连接	
注意		立即生效 主机模式下有效 不支持掉电保存	

表5-16-1

5.17AT+FLTNM–过滤设备名称

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+FLTNM=?\r\n	设置命令： AT+CNNTTP=<index>\r\n	读取参考值命令： AT+CNNTTP?\r\n
响应	AT+FLTNM=<name >\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	To Connect Peripheral Device 或 ERROR（参数或指令不合法）
注参说明	name: 当前设备的名称 默认: GCBT42-CC2640	name: 设备广播的名称 最大字符长度20字节	
注意		立即生效 主机模式下有效 支持掉电保存	

表5-17-1

5.18AT+FLTSW-设备名称过滤开关

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+FLTSW=?\r\n	设置命令： AT+FLTSW=<mode>\r\n	读取参考值命令： AT+FLTSW?\r\n
响应	AT+FLTSW=<mode >\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	Filter Switch 或 ERROR（参数或指令不合法）
注参说明	mode: 0: 设备名称过滤关闭 1: 设备名称过滤打开 默认：设备名称过滤关闭	mode: 0: 关闭设备名称过滤 1: 打开设备名称过滤， 将根据AT命令AT+FLT- M=<name>设置的设备名称 过滤从机设备，包含name该 字符串的设备才会通过串口 打印相关设备信息	
注意		立即生效 主机模式下有效 支持掉电保存	

表5-18-1

5.19AT+ATCNT-自动连接指定设备名称的从机

以下操作均为ASCII码

指令	读取指令： AT+ATCNT=?\r\n	设置命令： AT+ATCNT=<mode>\r\n	读取参考值命令： AT+ATCNT?\r\n
响应	AT+ATCNT=<mode >\r\n 或 ERROR（参数或指令不合法）	OK\r\n 或 ERROR\r\n（参数或指令不合法）	Auto Connect Peripheral 或 ERROR（参数或指令不合法）
注参说明	mode: 0: 自动连接指定设备名称从机关闭 1: 自动连接指定设备名称从机打开 默认：设备名称过滤关闭	mode: 0: 关闭自动连接指定设备名称从机 1: 打开自动连接指定设备名称从机，将根据AT命令AT+ FLTNM=<name>设置的设备名称过滤从机设备，自动连接包含name该字符串的设备，同时通过串口打印相关设备信息	
注意		立即生效；主机模式下有效；支持掉电保存	

表5-19-1

六、模组低功耗配置流程

- AT+MODE=0, 进入AT模式
- AT+LWP=1, 使能低功耗
- AT+RSTSTM=1, 软件复位模组或者重新上电
- 将IO_8脚 (WKUP) 接地, 进入低功耗模式
- AT+MODE=0, 再次进入AT模式
- AT+EAD=0, 关闭蓝牙广播, 关闭广播, 可以进入超低功耗模式

七、主机模式操作说明

主机模式下, 支持的操作:

1.扫描从机设备

- AT+MODE=0, 进入AT模式, 若在低功耗模式下, 需要将WKUP脚接地
- AT+SCAN=1, 扫描获取从机设备列表, 5s后自动打印设备列表, 列表内容格式详见下一章

2.连接从机设备

- AT+CNTP=<n>, n为扫描后返回的设备列表中的序号
- 连接成功后, 自动获取UUID的操作句柄, 暂时只支持服务UUID=0xFF10, 特征UUID=0xFF11 和特征UUID=0xFF12

3.向从机设备写操作

- 暂时只支持服务UUID=0xFF10, 特征UUID=0xFF11的写操作
- 连接成功后, 退出AT模式, 可以直接串口透传数据进行写操作, 无需任何配置

4.监听从机设备的notify数据

- 暂时只支持服务UUID=0xFF10, 特征UUID=0xFF12的监听操作

5.过滤从机设备

收到扫描返回的设备列表后会根据配置的过滤条件过滤不符合条件的设备, 符合条件的串口才会打印设备信息。

- AT+FILTNM=<name>, name为过滤条件字符串, 扫描到的设备名称与该字符串对比, 若包含该字符串, 则符合过滤条件。

比如: 扫描到从机设备的设备名称为“GCBT42-CC2640”, name=”GCBT42”, 设备列表中的设备名称包含”GCBT42”的都会通过串口打印对应的设备信息

- AT+FLTSW=1, 打开设备过滤开关
- AT+FLTSW=0, 关闭设备过滤开关

6.自动连接从机设备

自动连接从机设备，收到扫描返回的设备列表后会根据配置的过滤条件过滤不符合条件的设备，符合条件的会自动连接从机设备，同时串口打印设备信息。

● AT+FILTNM=<name>，name为过滤条件字符串，扫描到的设备名称与该字符串对比，若包含该字符串，则符合过滤条件。

比如：扫描到从机设备的设备名称为“GCBT42-CC2640”，name=”GCBT42”，如果设备列表中包含多个的设备名称包含”GCBT42”的，会自动连接第一个设备

● AT+ATCNT=1，使能自动连接从机设备

● AT+ATCNT=0，关闭自动连接从机设备

八、主机扫描获取的设备列表封包内容格式说明

设备列表打印先输出总的设备个数数据包，再依次输出每个设备的详细信息数据包，每个数据包之间的打印间隔100ms，数据包格式如下：

总的设备个数数据包

BYTE ₀	BYTE ₁	BYTE ₂	BYTE ₃
数据包长度 LEN	命令代码 CMD=2	总的设备个数 COUNT	和校验 SUM

每个设备的详细信息数据包

BYTE ₀	数 据 包 长 度LEN
BYTE ₁	命令代码CMD=1
BYTE ₂	总的设备个数COUNT
BYTE ₃	设备序号INDEX
BYTE ₄ ~BYTE ₉	设备地址MAC_ADDR
BYTE ₁₀	信号强度RSSI
BYTE ₁₁	广播数据包长度ADV_LEN
BYTE ₁₂ ~BYETE _(12+ BYTE10)	广播数据，需要根据蓝牙协议解析ADV_PAYLOAD
BYTE _n	和校验SUM

说明:

LEN:	数据包长度，包含除了LEN以外的所有字节长度
CMD:	=1，每个设备的详细信息 =2，总的设备个数
COUNT:	总的设备个数
INDEX:	该设备在设备列表中的序号，主机与从机设备建立连接时加载该序号进行连接
MAC_ADDR:	设备地址，10进制格式，总共6个字节
ADV_LEN:	广播数据包长度，即ADV_PAYLOAD的长度
ADV_PAYLOAD:	广播数据包，最大31个字节，包含内容设备名称、自定义广播数据等数据，需根据蓝牙协议规定解析相关数据
SUM:	和检验

九、使用注意事项

1.上电延时

模组从上电到初始化完成大概有30毫秒的延时，建议上电后，外部MCU延时一定时间后再进行串口通信或者使能操作

2.AT指令

AT指令使用时以“\r\n”为结束符，即以新行为结束符。某些串口助手选择性自动添加称之为“发送新行”，只要勾选了“发送新行”，命令结尾就不需要添加“\r\n”。“\r”=0x0D，表示回车符（RETURN），“\n”=0x0A，表示新行（NEW LINE）。

3.关于设备名称

通过命令修改了设备名称后，主机设备端扫描收到的从机设备的名称的localName和name有时候不一致，这时需要主机设备完全关闭重启，清除缓存。比如：微信小程序的蓝牙开发中的localName会立即更新为新的设备命名，name还是保持旧的设备名称，部分手机需要完全关闭微信APP才能清除蓝牙的缓存。

4.降低功耗设计

BLE模块工作的功耗涉及到许多参数，比如广播间隔，连接周期，发射功率，这些参数的不同配置会直接影响整个系统的功耗。产品设计过程可以根据产品需求配置相关参数。

5.透传数据吞吐量

透传数据的吞吐量与连接周期有直接关系，连接周期越长，吞吐量越小，连接周期越短，吞吐量越大。根据BLE协议栈的原理，在一个连接周期内，蓝牙发送数据包的次数是有限制的，限制次数与SCANNER 的平台有关。

6.BLE最大发送包长度MTU Size

默认最大长度20 BYTE，BLE4.2以上支持最大包长度为248 BYTE，IOS系统手机最大为185 BYTE，具体长度根据连接后的串口打印的MTU Size（需要通过AT+EPI指令打开信息打印使能）。

7.关于手机端APP扫描找不到设备问题

部分手机需要开启GPS定位服务，低功耗蓝牙才能正常使用。当设备被主机连接之后，本设备会停止广播，这时，其他设备也搜索不到本设备。

十、天线选择

天线是通信系统的重要组成部分，其性能的好坏会直接影响通信质量，模块要求的天线阻抗为 50 欧姆。通用型的天线有弹簧天线·导线·SMA 转接棒状·小吸盘等，用户根据自身的产品结构与应用环境来选择相对应天线，为使模块处于最优工作状态，我司也会为客户提供匹配天线的工作服务，同时为最大程度配合模块使用推荐使用本司提供的天线。

10.1 天线使用注意事项

- 天线安装结构对模块性能有较大影响，需要更好的效果需要天线外露，最好垂直向上。当模块 安装于机壳内部时，可使用优质的天线延长线，将天线延伸至机壳外部；如遇产品不允许外露就需要匹配弹簧天线或者FPC天线。
- 天线如安装在金属壳内部，将导致传输距离极大削弱。
- 如选购吸盘天线，引线尽可能拉直，吸盘底盘尽可能吸附在金属物体上。



2.4GHz弹簧天线



2.4GHzFPC天线



2.4GHz棒状天线



2.4GHz吸盘天线

十一、硬件设计

- 推荐使用直流稳压电源对该模块进行供电，电源纹波系数尽量小，模块需可靠接地。
- 请注意电源正负极的正确连接，如反接可能会导致模块永久性损坏。
- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏。
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动。
- 在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留30%以上余量，有整机利于长期稳定地工作。
- 模块应尽量远离电源、变压器、高频走线等电磁干扰较大的部分。
- 高频数字走线、高频模拟走线、电源走线必须避开模块下方，若实在不得已需要经过模块下方，假设模块焊接在 Top Layer，在模块接触部分的Top Layer铺地铜（全部铺铜并良好接地），必须靠近模块数字部分并走线在 Bottom Layer。
- 假设模块焊接或放置在 Top Layer，在 Bottom Layer 或者其他层随意走线也是错误的，会在不同程度影响模块的杂散以及接收灵敏度。
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的器件也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽。
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的走线（高频数字、高频模拟、电源走线）也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽。

十二、传输距离不理想

- 当存在直线通信有障碍或者遮挡时，通信距离会相应的衰减。
- 温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高。
- 地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差。
- 天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重。空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）。
- 室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小。
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

十三、模块易损坏

- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏。
- 请检查电源稳定性，电压不能波动。
- 请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性。
- 请确保安装使用过程湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件。
- 如果产品没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

十四、误码率太高

- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰。
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性。
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。